

Clase 23

FTP. Telnet. Ejemplos

Tema 6.- Nivel de aplicación en Internet

*Dr. Daniel Morató
Redes de Computadores
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Especialidad en Sonido e Imagen
3º curso*

Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Enrutamiento con IP
- 5.- Nivel de transporte en Internet
- 6.- Nivel de aplicación en Internet
- 7.- Ampliación de temas

Temario

1.- Introducción

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

» Nivel de aplicación: WWW

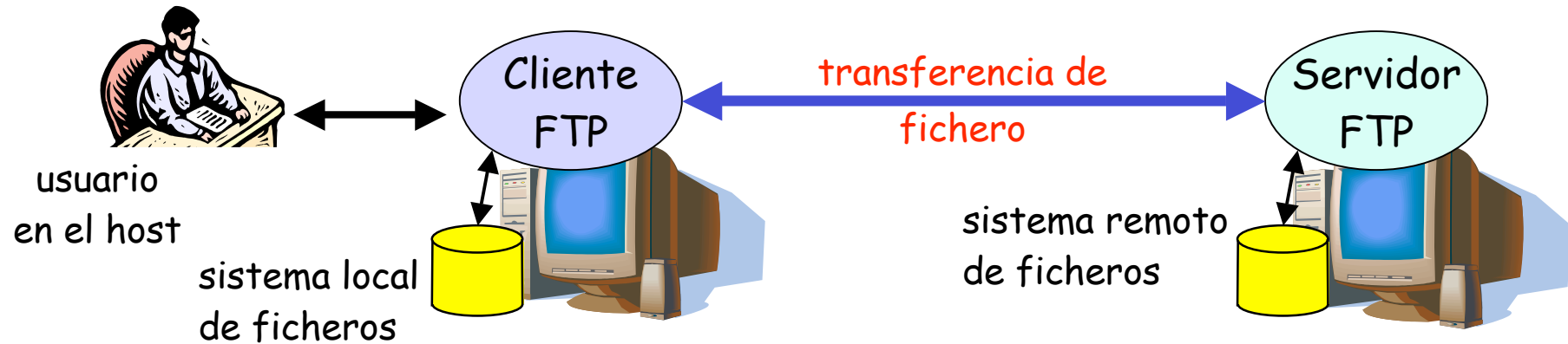
» FTP. Telnet. Ejemplos

» E-mail

» DNS. P2P. Mensajería...

7.- Ampliación de temas

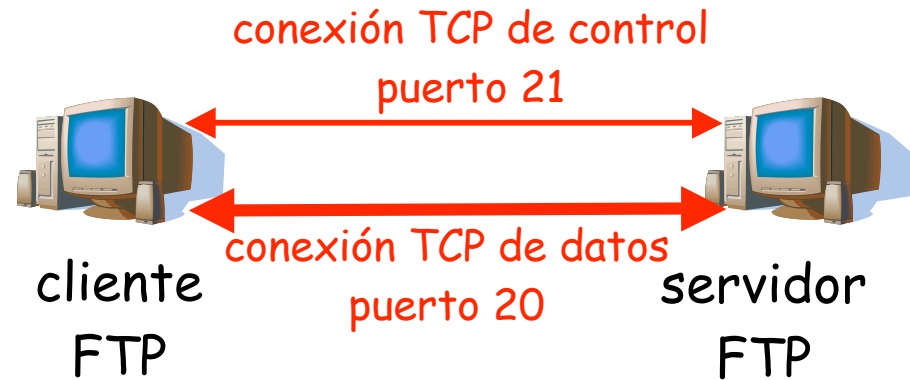
FTP: File Transfer Protocol



- » Transferencia de fichero hacia/desde host remoto
- » modelo cliente-servidor
 - *cliente*: extremo que inicia la transferencia (bien sea desde o hacia el extremo remoto)
 - *servidor*: host remoto
- » FTP: RFC 959
- » Servidor FTP: TCP puerto 21

FTP: conexiones de datos y control separadas

- » El **cliente FTP** **contacta** con el servidor en el puerto 21
- » **Se autentifica** a través de esta **conexión de control**
- » Puede explorar los directorios remotos enviando comandos por la conexión de control
- » Conexión de control “out of band”
- » Cuando el **servidor** recibe un comando para una transferencia de fichero **abre una conexión TCP con el cliente**



- » Servidor emplea el puerto 20 en esa conexión
- » Tras transferir el fichero cierra esa conexión de datos
- » El servidor FTP mantiene el “estado”: directorio actual, autenticación

Comandos y respuestas FTP

Comandos de ejemplo:

- » Enviados como texto ASCII por el canal de control
- » **USER username**
- » **PASS password**
- » **LIST** devuelve una lista de los ficheros en el directorio actual
- » **RETR filename** Obtiene el fichero
- » **STOR filename** Almacena el fichero en el host remoto

Códigos de respuesta:

- » Código de estado y frase (como en HTTP)
- » **331 Username OK, password required**
- » **125 data connection already open; transfer starting**
- » **425 Can't open data connection**
- » **452 Error writing file**

Login remoto (Telnet)

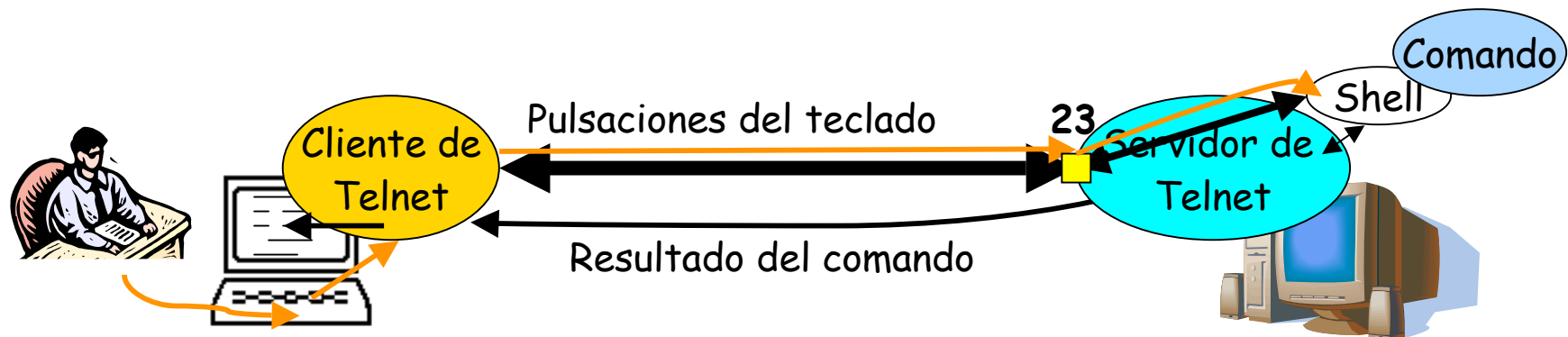
Uso interactivo remoto de una computadora

Funcionamiento:

- » Usuario ejecuta un **cliente de Telnet** especificando la máquina servidor (...)
- » Conexión TCP con el servidor (**puerto servidor 23**) (...)
- » El servidor crea una **Shell** que queda conectada a la conexión TCP (...)

- » Las pulsaciones del teclado del usuario se transmiten por la conexión a la Shell (...)
- » La **shell ejecuta los comandos** que escribe el usuario (...)
- » Resultado del comando a pantalla vuelve por la conexión TCP y sale en la pantalla del cliente (...)

Otros servicios similares: rlogin, rsh, ssh



Ejemplo de HTTP

```
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on en0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 96 bytes
410.891 IP 130.206.169.159.49459 > 66.249.87.104.80: S 2471:2471(0)
410.947 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: S 5231:5231(0) ack 2472
410.947 IP 130.206.169.159.49459 > 66.249.87.104.80: . ack 5232
410.948 IP 130.206.169.159.49459 > 66.249.87.104.80: P 2472:2825(353) ack 5232
411.004 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: . ack 2825
411.005 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: . ack 2825
411.022 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: P 5232:5622(390) ack 52825
411.024 IP 130.206.169.159.49459 > 66.249.87.104.80: F 2825:2825(0) ack 5622
411.080 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: F 5622:5622(0) ack 2826
411.181 IP 130.206.169.159.49460 > 66.249.87.104.80: S 2436:2436(0)
411.237 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49460: S 2618:2618(0) ack 2437
411.237 IP 130.206.169.159.49460 > 66.249.87.104.80: . ack 2619
411.237 IP 130.206.169.159.49460 > 66.249.87.104.80: P 2437:2812(375) ack 2619
411.293 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49460: . ack 2812
411.294 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49460: . ack 2812
411.320 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49460: P 4049:4482(433) ack 2812
411.320 IP 130.206.169.159.49460 > 66.249.87.104.80: . ack 2619
411.321 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49460: . 2619:4049(1430) ack 2812
411.321 IP 130.206.169.159.49460 > 66.249.87.104.80: . ack 4482
412.085 IP 66.249.87.104.80 > 130.206.169.159.49459: F 5622:5622(0) ack 2826
412.085 IP 130.206.169.159.49459 > 66.249.87.104.80: . ack 5623
```

Ejemplo de Telnet

```
$ telnet 10.1.11.1
Trying 10.1.11.1...
Connected to 10.1.11.1.
Escape character is '^]'.

Red Hat Linux release 6.0 (Hedwig)
Kernel 2.2.5-15 on an i586
login: ro
Password:
Last login: Fri Nov  9 09:30:27 from lucas.net.tlm.unavarra.es
[ro@pc1r11 ro]$ ls -al
total 3
drwxr-xr-x  2 ro      users      1024 Oct 31 20:10 .
drwxr-xr-x  5 root    root       1024 Sep 25 19:25 ..
-rw-----  1 ro      users      482  Nov  9 09:30 .bash_history
[ro@pc1r11 ro]$ date
Fri Nov  9 09:50:57 CET 2001
[ro@pc1r11 ro]$ ls
[ro@pc1r11 ro]$ exit
logout
Connection closed by foreign host.
```

Ejemplo de Telnet

```
$ /opt3/ro/ficheros/bin/tcpdump_ro -ttnls tcp and host 10.1.11.1
Kernel filter, protocol ALL, datagram packet socket
tcpdump: listening on all devices
154.171 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: S 1145:1145(0)
154.175 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: S 2026:2026(0) ack 1146
154.175 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1146:1146(0) ack 2027
154.177 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1146:1173(27) ack 2027
154.178 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2027:2027(0) ack 1173
154.215 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2027:2039(12) ack 1173
154.215 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1173:1173(0) ack 2039
154.216 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2039:2078(39) ack 1173
154.218 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1173:1291(118) ack 2078
154.222 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2078:2081(3) ack 1291
154.222 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1291:1294(3) ack 2081
154.241 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2081:2081(0) ack 1294
154.242 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2081:2150(69) ack 1294
154.243 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1294:1297(3) ack 2150
154.261 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2150:2150(0) ack 1297
154.275 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2150:2157(7) ack 1297
154.292 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1297:1297(0) ack 2157
155.980 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1297:1298(1) ack 2157
```

Ejemplo de Telnet

```
155.992 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1298:1298(0) ack 2158
156.111 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1298:1299(1) ack 2158
156.112 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2158:2159(1) ack 1299
156.132 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1299:1299(0) ack 2159
156.279 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1299:1301(2) ack 2159
156.280 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2159:2161(2) ack 1301
156.292 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1301:1301(0) ack 2161
156.298 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2161:2171(10) ack 1301
156.312 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1301:1301(0) ack 2171
156.847 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1301:1302(1) ack 2171
156.861 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1302
156.991 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1302:1303(1) ack 2171
157.011 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1303
157.167 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1303:1304(1) ack 2171
157.181 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1304
157.303 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1304:1305(1) ack 2171
157.321 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1305
157.483 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1305:1306(1) ack 2171
157.501 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1306
157.643 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1306:1307(1) ack 2171
157.661 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1307
157.823 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1307:1309(2) ack 2171
157.847 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2171:2171(0) ack 1309
157.871 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2171:2173(2) ack 1309
```

Ejemplo de Telnet

```
157.882 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1309:1309(0) ack 2173
157.883 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2173:2237(64) ack 1309
157.902 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1309:1309(0) ack 2237
158.011 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2237:2253(16) ack 1309
158.022 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1309:1309(0) ack 2253
158.907 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1309:1310(1) ack 2253
158.908 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2253:2254(1) ack 1310
158.922 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1310:1310(0) ack 2254
159.007 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1310:1311(1) ack 2254
159.008 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2254:2255(1) ack 1311
159.022 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1311:1311(0) ack 2255
159.119 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1311:1312(1) ack 2255
159.120 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2255:2256(1) ack 1312
159.132 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1312:1312(0) ack 2256
159.327 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1312:1313(1) ack 2256
159.328 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2256:2257(1) ack 1313
159.342 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1313:1313(0) ack 2257
159.707 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1313:1314(1) ack 2257
159.708 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2257:2258(1) ack 1314
159.722 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1314:1314(0) ack 2258
159.775 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1314:1315(1) ack 2258
159.776 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2258:2259(1) ack 1315
159.792 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1315:1315(0) ack 2259
160.119 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1315:1317(2) ack 2259
```

Ejemplo de Telnet

```
160.120 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2259:2261(2) ack 1317
160.132 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2261
160.133 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2261:2270(9) ack 1317
160.152 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2270
160.153 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2270:2473(203) ack 1317
160.172 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2473
162.031 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1317:1318(1) ack 2473
162.032 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2473:2474(1) ack 1318
162.052 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1318:1318(0) ack 2474
162.128 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1318:1319(1) ack 2474
162.129 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2474:2475(1) ack 1319
162.142 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1319:1319(0) ack 2475
162.355 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1319:1320(1) ack 2475
162.356 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2475:2476(1) ack 1320
162.372 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1320:1320(0) ack 2476
162.423 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1320:1321(1) ack 2476
162.424 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2476:2477(1) ack 1321
162.442 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1321:1321(0) ack 2477
162.611 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1321:1323(2) ack 2477
162.612 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2477:2479(2) ack 1323
162.622 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2479
162.623 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2479:2509(30) ack 1323
162.642 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2509
162.643 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2509:2525(16) ack 1323
```

Ejemplo de Telnet

```
162.662 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2525
165.247 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1323:1324(1) ack 2525
165.248 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2525:2526(1) ack 1324
165.262 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1324:1324(0) ack 2526
165.306 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1324:1325(1) ack 2526
165.307 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2526:2527(1) ack 1325
165.322 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1325:1325(0) ack 2527
165.406 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1325:1327(2) ack 2527
165.407 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2527:2529(2) ack 1327
165.422 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1327:1327(0) ack 2529
165.423 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2529:2545(16) ack 1327
165.442 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1327:1327(0) ack 2545
165.998 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1327:1328(1) ack 2545
165.999 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2545:2546(1) ack 1328
166.012 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1328:1328(0) ack 2546
166.254 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1328:1329(1) ack 2546
166.256 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2546:2547(1) ack 1329
166.272 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1329:1329(0) ack 2547
166.351 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1329:1330(1) ack 2547
166.352 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2547:2548(1) ack 1330
166.372 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1330:1330(0) ack 2548
166.490 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1330:1331(1) ack 2548
166.491 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2548:2549(1) ack 1331
166.502 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1331:1331(0) ack 2549
```

Ejemplo de Telnet

```
166.807 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1331:1333(2) ack 2549
166.808 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2549:2551(2) ack 1333
166.816 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: FP 2551:2559(8) ack 1333
166.816 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1333:1333(0) ack 2560
166.817 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: F 1333:1333(0) ack 2560
166.818 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: . 2560:2560(0) ack 1334
```


Temario

1.- Introducción

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

» Nivel de aplicación: WWW

» FTP. Ejemplos

» E-mail

» DNS. P2P. Mensajería...

7.- Ampliación de temas

Próxima clase

E-Mail

- » Lecturas:
 - [Kurose05] 2.4
 - 14 páginas

DNS, P2P, mensajería, otros

- » Lecturas
 - » [Kurose05] 2.5